

THICK FILM TYPE THERMAL HEAD

Patent Number: JP2292058
Publication date: 1990-12-03
Inventor(s): TATSUMI YUTAKA
Applicant(s): ROHM CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2292058
Application Number: JP19890113044 19890502
Priority Number(s):
IPC Classification: B41J2/335
EC Classification:
Equivalents: JP2561956B2

Abstract

PURPOSE: To improve abrasive resistance without impairing printing quality by a method wherein the title thick film type thermal head is composed of a first overcoat layer to be formed by using a thick film technique and a second overcoat layer to be formed by using a thin film technique thereon.

CONSTITUTION: An individual electrode 4 and a common electrode 5 are formed on an underglaze layer 3, and a thermal resistor 6 is formed on the individual electrode 4 and the common electrode 5. Glass paste is printed on the thermal resistor 6 to form a first overcoat layer 7a by burning. A second overcoat layer 7b composed of sialon, Ta₂O₅, SiC, etc., is formed on a surface of the overcoat layer 7a by a thin film technique such as sputtering, vacuum evaporation, etc. The glass paste of the overcoat layer 7a is burnt at a temperature sufficiently lower than a transition point of the underglaze layer 3. Since the overcoat layer 7b is formed on a smooth surface of the overcoat layer 7a, it is also smooth, and exerts a small influence on printing quality. Further, since high hard materials are used, its abrasion resistance can be improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

1. Title of the Invention

Thick Film Type Thermal Head

2. Claims

(1) A thick film type thermal head which comprises an under-glaze layer formed on an insulative substrate, a heat-generating resistor and an electrode means for energizing said heat generating resistor which are formed on said under-glaze layer, and an overcoating layer for covering said heat-generating resistor, wherein said overcoating layer further comprises a first overcoating layer formed by a thick film forming technique, and a second overcoating layer formed on said first overcoating layer through employment of a thin film forming technique.

3. Detailed Description of the Invention

(a) Technical Field of the Invention

The present invention relates to an improvement of resistance against abrasion and wear of a thick film type thermal head.

(b) Prior Art

Conventionally, there has been known a thick film type thermal head as shown in Fig. 3. 12 is an insulative substrate made of alumina ceramics and the like, and an under-glaze layer 13 made of amorphous glass is printed and baked on its surface. Onto the under-glaze layer 13, an electrode 14 is formed. And in a manner to overlap said electrode 14, a heat-generating resistor 16 is printed and baked. Moreover, on the heat-generating resistor 16, a glass paste is printed and baked to form an overcoating layer 17. It is to be noted here that the above overcoating layer 17 has an effect to prolong the printing life of a thermal head 11 by improving abrasion resistance of said thermal head 11 with respect to a thermosensitive paper and a transfer ribbon.

(c) Subject which the Invention is to Solve

In the conventional thermal head 11 as described so far, owing to the arrangement that the under-glaze layer 13 is formed prior to the overcoating layer 17, baking temperature at the baking process of said overcoating layer 17 is required to be set lower than a softening point of the under-glaze layer 13.

On the other hand, the relation between optimum baking temperature and the glass harness after the baking is shown in Fig.4 (a). There is a tendency that the hardness is reduced as the baking temperature is lowered, and from the viewpoint of maintaining a sufficient hardness of the overcoating layer, it is necessary to bake the glass paste for the overcoating layer at as high a temperature as possible within a range not exceeding the softening point of the amorphous glass for the under-glaze layer.

Additionally, the relation between the baking temperature of the glass paste for the overcoating layer and pin hole density is shown in Fig.4(b). It is understood from the result that the glass paste for the overcoating layer is required to be baked at high temperature as far as possible within the range not exceeding the softening point of the amorphous glass for the under-glaze layer 13 also for realizing reduction of pin holes.

However, at the present stage, there has not been proposed as yet, any superior glass paste for the overcoating layer which is capable of being baked at as high a temperature as practicable with respect to the softening point of the amorphous glass for the under-glaze layer 13 and simultaneously, can provide sufficient hardness and low pin hole density for the thermal head.

As one of the measures to solve the problems as described above, it is intended to raise the hardness by mixing a filler, for example, of fine particles of alumina (Al_2O_3), into the glass paste for the overcoating layer, but there is a possibility that mixing of a large amount of the filler deteriorates smoothness on the surface of the overcoating layer 17 for consequent

reduction of the printing quality.

Table 1 given below shows characteristics of three kinds of glass pastes A, B and C for the overcoating layer currently in use. It is to be noted here that in the above case, the softening point of the amorphous glass for the under-glaze layer 13 is at 950 DEG C, and the transition point thereof is at 690 DEG C.

Table 1

	A	B	C
Softening point	750 DEG C	750 DEG C	550 DEG C
Filler amount (Al_2O_3)	Small	Large	None
Surface roughness	Good	Bad	Superior
Hardness	Medium	High	Low
Pin hole	Good	Bad	Superior

The glass paste C having a low softening point, with no addition of the filler is superior in the aspect of the surface roughness, but low in the hardness. In the glass paste A having a high softening point and added with a small amount of the filler, each of the surface roughness, pin hole density and hardness is generally acceptable somehow. On the contrary, although the glass paste B having a high softening point and added with a large amount of the filler is superior in the aspect of hardness, it is inferior from the viewpoints of the surface roughness and pin hole density. Thus, even when any of the glass pastes A, B and C is employed, it is difficult to obtain the overcoating layer fully satisfactory.

The present invention was made in view of the above-mentioned state of the art, and has its object for providing a thick film type thermal head in which resistance against abrasion thereof has been improved without deteriorating its printing quality.

(d) Means for Solving the Problems

The constitution of the thermal head according to the present invention is, by using Fig.1 corresponding to one preferred example of the invention for explanation, an

under-glaze layer 3 is formed onto an insulative substrate 2, a heat-generating resistor 6 and an electrode means 4 for energizing said heat-generating resistor 6 are formed on said under-glaze layer, and an overcoating layer 7 is formed for covering said heat-generating resistor 6, the overcoating layer 7 further includes a first overcoating layer 7a, and a second overcoating layer 7b formed on said first overcoating layer 7a.

(e) Operations

In the thick film type thermal head according to the present invention, since the hardness is maintained by the second overcoating layer 7b, the glass itself constituting the first overcoating layer 7a may be rather low in its hardness. Therefore, it becomes unnecessary to mix the filler in the glass paste for the overcoating layer, thereby to prevent deterioration of the surface smoothness by the mixing of the filler. Moreover, owing to the fact that the surface of the first overcoating layer 7a is made smooth as described above, the surface itself of the second overcoating layer 7b to be formed thereon as a thin film also becomes smooth, and thus, there is no possibility that the printing quality is spoiled.

(f) Examples

One preferred example of the present invention will be described hereinbelow based on Fig.1 and Fig.2.

Fig.1 is a longitudinal sectional view showing a principal part of the thermal head according to the example.

2 is an insulative substrate made of aluminum ceramic and the like. Onto the insulative substrate 2, an amorphous glass (for example, transition point is at 690 DEG C, and softening point is at 950 DEG C) paste is printed for subsequent baking to form an under-glaze layer 3.

Onto the under-glaze layer 3, separate electrodes 4 and common electrodes 5 are formed by printing (see also Fig.2). The separate electrodes 4 and common electrodes 5 are arranged to be located alternately adjacent to each other. A heat-generating resistor 6 is formed on the separate electrodes 4 and common electrodes 5, and the position held between the

common electrodes 5 corresponds to one dot.

Onto the heat-generating resistor 6, the glass paste is printed for subsequent baking to form a first overcoating layer 7a. On the surface of the overcoating layer 7a, the second overcoating layer 7b made of sialon, Ta_2O_5 , SiC and the like is further formed by thick film forming technique such as sputtering and vacuum deposition.

The glass paste for the first overcoating layer 7a is subjected to baking at a temperature sufficiently lower than a transition point of the above-mentioned under-glaze layer 3. In this case, although its hardness is, of course, lowered, this presents no particular problem, since the layer which directly contacts the heat-sensitive paper, transfer ribbon, etc., is the second overcoating layer 7b. Owing to the fact that the second overcoating 7b is to be formed on the surface of the smooth first overcoating layer 7a, said layer 7b is also smooth, with a small influence on the printing quality, while the material of high hardness employed therefor improves the abrasion resistance thereof as compared with that in the conventional arrangements. It is to be noted here that the reason why the second overcoating layer 7b is not directly formed on the heat generating resistor 6 is to avoid deterioration in the printing quality due to formation of undulation on the surface of the heat-generating resistor 6 as it is, upon direct formation of said layer 7b on said resistor 6.

(g) Effect of the Invention

As is clear from the foregoing description, in the thick film type thermal head according to the present invention, since the overcoating layer is constituted by the first overcoating layer formed by thick film forming technique, and the second overcoating layer formed on the first overcoating layer through employment of the thin film forming technique, the resistance against abrasion and wear has been advantageously improved without deteriorating the printing quality.

4. Brief Description of the Drawings

Fig.1 is a longitudinal sectional view showing a principal part of the thermal head according to one preferred example of the present invention, Fig.2 is a diagram for explaining an electrode pattern of the thermal head of Fig. 1, Fig.3 is a longitudinal sectional view showing a principal part of the conventional thermal head, Fig.4(a) is a graphical diagram showing the relation between baking temperature and hardness for the glass paste, and Fig.4(b) is a graphical diagram showing the relation between baking temperature and pin hole density for the glass paste.

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| 2: insulative substrate | 3: under-glaze layer |
| 4: separate electrodes | 5: common electrodes |
| 6: heat-generating resistor | |
| 7a: first overcoating layer | |
| 7b: second overcoating layer | |

Fig.1

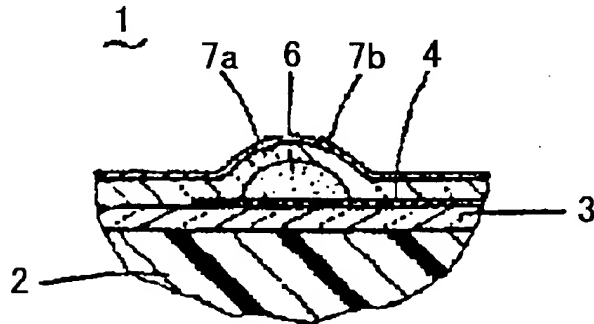


Fig.2

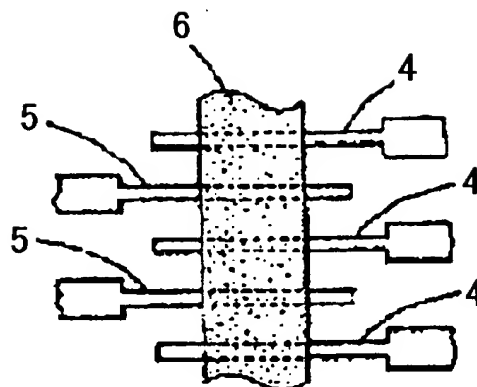


Fig.3

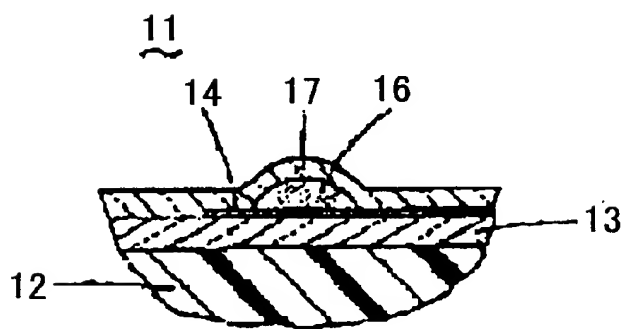


Fig.4 (a)

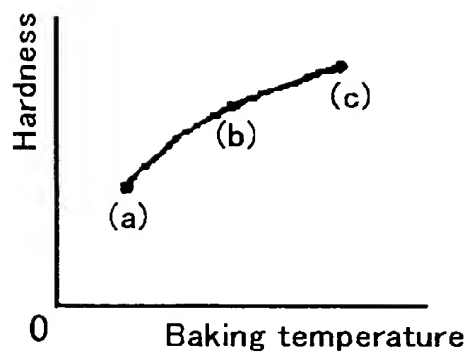
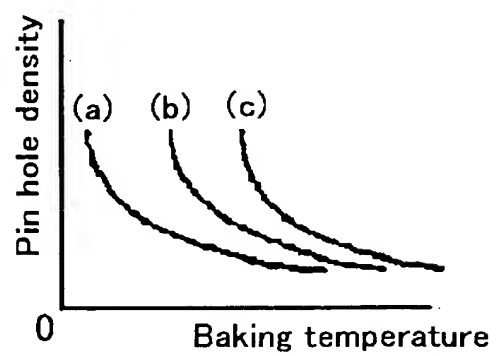


Fig.4 (b)



⑨ 日本国特許庁(J.P.)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-292058

⑬ Int. Cl.³
B 41 J 2/335

識別記号 庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)12月3日

7810-2C B 41 J 3/20 111 F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 厚膜型サーマルヘッド

⑯ 特 願 平1-113044

⑰ 出 願 平1(1989)5月2日

⑱ 発 明 者 巽 豊 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
⑲ 出 願 人 ローム株式会社 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
⑳ 代 理 人 弁理士 中村 茂信

明 細 書

1. 発明の名称

厚膜型サーマルヘッド

2. 特許請求の範囲

(1) 絶縁基板上にアンダーグレース層を形成し、このアンダーグレース層上に発熱抵抗体とこの発熱抵抗体に通電する電極とを形成し、この発熱抵抗体を被覆するオーバーコート層を形成してなる厚膜型サーマルヘッドにおいて、

前記オーバーコート層を、厚膜技術を用いて形成される第1のオーバーコート層と、この第1のオーバーコート層上に、薄膜技術を用いて形成される第2のオーバーコート層とで構成したことを特徴とする厚膜型サーマルヘッド。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

この発明は、厚膜型サーマルヘッドの耐摩耗性向上に関する。

(ロ) 従来の技術

従来厚膜型サーマルヘッドとしては第3図に示

すものが知られている。12は、アルミナセラミック等により構成される絶縁基板であり、その表面には非晶質ガラスよりなるアンダーグレース層13が印刷・焼成される。アンダーグレース層13上には、電極14が形成され、この電極14上に重なるように、発熱抵抗体16が印刷・焼成される。さらに発熱抵抗体16上には、ガラスペーストが印刷・焼成されてオーバーコート層17が形成される。オーバーコート層17は、サーマルヘッド11の感熱記録紙、転写リボンに対する耐摩耗性を向上させ、サーマルヘッド11の印字寿命を延ばす効果がある。

(ハ) 発明が解決しようとする課題

上記従来のサーマルヘッド11において、オーバーコート層17より先にアンダーグレース層13が形成される関係から、オーバーコート層17の焼成工程における焼成温度は、アンダーグレース層13の軟化点よりも低くしておく必要がある。

一方、オーバーコート層用のガラスペーストの最適焼成硬度と焼成後のガラス硬度との関係を第

4 図例に示す。すなわち、焼成温度が低くなるほど、硬度が低下する傾向があり、オーバーコート層の硬度を確保するという点では、オーバーコート層用のガラスペーストは、アンダーグレイズ層の非晶質ガラスの軟化点を越えない範囲の、可能な限り高い温度で焼成する必要がある。

また、第4 図例は、オーバーコート層用ガラスペーストの焼成温度とピンホール密度との関係を示している。すなわち、オーバーコート層用のガラスペーストは低ピンホール化を実現するためにも、アンダーグレイズ層13の非晶質ガラスの軟化点を越えない範囲の可能な限り高い温度で焼成する必要がある。

しかしながら現在使用されているアンダーグレイズ層13の非晶質ガラスの軟化点に対し、可能な限り高い温度で焼成でき、かつサーマルヘッドとして十分な硬度並びに低ピンホール密度を実現するようなオーバーコート層用ガラスペーストを見出すに至っていない。

このような問題を解決する一つの手段として

いるものの硬度は低い。軟化点が高くフィラーを少し加えたガラスペーストAでは、表面粗さ、ピンホール及び硬度のいずれもがまずまずである。これに対して、軟化点が高くフィラーを多量に混入したガラスペーストBは硬度の点では優れているものの、表面粗さ及びピンホールの点では劣っている。いずれのガラスペーストA、B、Cを用いても、十分に満足のいくオーバーコート層を得ることは難しい。

この発明は、上記に鑑みなされたものであり、印字品位を損なうことなく、耐摩耗性を向上させた厚膜型サーマルヘッドの提供を目的としている。
(ニ) 課題を解決するための手段

この発明のサーマルヘッドの構成を、一実施例に対応する第1図を用いて説明すると、絶縁基板2上にアンダーグレイズ層3を形成し、このアンダーグレイズ層3上には発熱抵抗体6とこの発熱抵抗体6に通電する電極4とを形成し、この発熱抵抗体6を被覆するオーバーコート層7を形成してなるものにおいて、このオーバーコート層7

オーバーコート層用ガラスペースト中にアルミナ(Al_2O_3)微粉末等のフィラーを混入させることで硬度の上昇をはかっているが、フィラーの多量混入は、オーバーコート層17表面の平滑性を劣化させ、印字品位を低下させるおそれがある。

以下の第1表は、現在使用されている3種類のオーバーコート層用ガラスペーストA、B、Cの性質を示すものである。なお、アンダーグレイズ層13の非晶質ガラスの軟化点は950℃、転移点690℃である。

第 1 表

	A	B	C
軟 化 点	750℃	750℃	550℃
フィラー (Al_2O_3)	少	多	無
表 面 粗 さ	良	悪	優
硬 度	中	高	低
ピンホール	良	悪	優

軟化点が低く、フィラーも加えないガラスペーストCではピンホール、表面粗さの点では優れて

上厚膜技術を用いて形成される第1のオーバーコート層7aと、この第1のオーバーコート層7a上に、薄膜技術を用いて形成される第2のオーバーコート層7bとで構成したことを特徴とするものである。

(ホ) 作用

この発明の厚膜型サーマルヘッドでは、第2のオーバーコート層7bにより硬度を確保しているので、第1のオーバーコート層7aを構成するガラス自体の硬度は多少低くてもよくなる。よって、オーバーコート層用のガラスペーストに、フィラーを混入する必要がなくなり、フィラーの混入による表面平滑度の劣化を防止できる。また、このように第1のオーバーコート層7a表面が平滑となるから、この上に薄膜として形成される第2のオーバーコート層7b表面自体も平滑となり、印字品位が損なわれることはない。

(ヘ) 実施例

この発明の一実施例を第1図及び第2図に基づいて以下に説明する。

第1図は、この実施例に係るサーマルヘッド1の要部縦断面図を示している。

2は、アルミナセラミック等よりなる絶縁基板である。絶縁基板2上には、非晶質ガラス（例えば、転移点690℃、軟化点950℃）ペーストが印刷され、これを焼成してアンダーグレース層3とする。

アンダーグレース層3上には、個別電極4及び共通電極5が印刷により形成されている（第2図も参照）。個別電極4と共通電極5は、交互に隣合うように配置されている。個別電極4、共通電極5上には、発熱抵抗体6が形成され、共通電極5、5で挟まれる部分が一つのドットに対応する。

発熱抵抗体6上には、ガラスペーストを印刷し、これを焼成して第1のオーバーコート層7aとする。この第1のオーバーコート層7a表面には、さらにサイアロン、 Ta_2O_5 、 SiC 等よりなる第2のオーバーコート層7bがスパッタリング、真空蒸着等の薄膜技術で形成される。

第1のオーバーコート層7aのガラスペースト

は前記アンダーグレース層3の転移点より十分低い温度で焼成される。もちろん、その分硬度は低下するが、感熱記録紙、転写リボン等に直接接触するのは第2のオーバーコート層7bであるので問題はない。この第2のオーバーコート層7bは、平滑な第1のオーバーコート層7a表面に形成されるものであるからやはり平滑であり、印字品位に影響を与えることが少なく、また、高硬度の材料を用いているので、従来よりも耐摩耗性を向上させることができる。なお、発熱抵抗体6上に直接第2のオーバーコート層7bを形成しないのは、直接形成を行うと第2のオーバーコート層7b上に発熱抵抗体6の凹凸がそのままあらわれてしまい、印字品位が劣化するからである。

(ト) 発明の効果

以上説明したように、この発明の厚膜型サーマルヘッドは、オーバーコート層を厚膜技術を用いて形成される第1のオーバーコート層と、この第1のオーバーコート層上に薄膜技術を用いて形成される第2のオーバーコート層とにより構成した

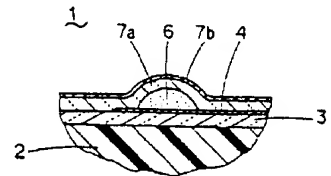
ことを特徴としたものであるから、印字品位を損なうことなく、耐摩耗性を向上できる利点を有している。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例に係るサーマルヘッドの要部縦断面図、第2図は、同サーマルヘッドの電極パターンを説明する図、第3図は、従来のサーマルヘッドの要部縦断面図、第4図(a)は、ガラスペーストの焼成温度と硬度との関係を示す図、第4図(b)は、ガラスペーストの焼成温度とピンホール密度との関係を示す図である。

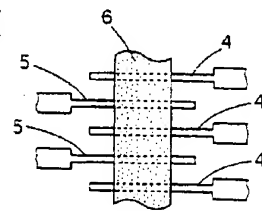
- 2：絶縁基板、3：アンダーグレース層、
- 4：個別電極、5：共通電極、
- 6：発熱抵抗体、
- 7a：第1のオーバーコート層、
- 7b：第2のオーバーコート層。

第1図



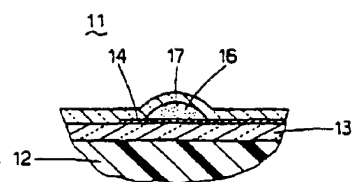
第2図

- 2: 絶縁基板
- 3: アンダーグレース層
- 4: 個別電極
- 5: 共通電極
- 6: 発熱抵抗体
- 7a: 第1のオーバーコート層
- 7b: 第2のオーバーコート層

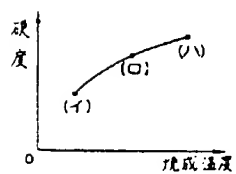


特許出願人 ローム株式会社
代理人 弁理士 中 村 茂 信

第 3 図



第 4 図 (a)



第 4 図 (b)

